

Valve arrangement for several hydraulic consumers

Patent number: DE3901349
Publication date: 1990-07-19
Inventor: SCHMITT MARTIN DIPL ING (DE)
Applicant: REXROTH MANNESMANN GMBH (DE)
Classification:
- **International:** *F15B11/16; F15B11/00; (IPC1-7): F15B11/16*
- **European:** F15B11/16B4
Application number: DE19893901349 19890118
Priority number(s): DE19893901349 19890118

Report a data error here

Abstract of DE3901349

In hydraulically actuated directional control valves for several consumers, the associated pilot-control valves are constructed as pressure-reducing valves with connections to a control-pressure line and a tank line. The tank line can be connected via a pressure-control valve to the tank or to the control-pressure line. The pressure-control valve is actuated by the pressure difference between the pump pressure and the load pressure so that an increased pressure is introduced into the tank line in a controlled manner if there is insufficient supply to the consumer during a falling pressure difference. Thus the pressure level in the pilot-control pressure lines leading to the directional control valve increases so that the directional control valves controlled to the greatest extent are retracted in order to choke the feed to the associated consumers.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①1 **DE 3901349 A1**

⑤1 Int. Cl. 5:
F 15 B 11/16

②1 Aktenzeichen: P 39 01 349.9
②2 Anmeldetag: 18. 1. 89
④3 Offenlegungstag: 19. 7. 90

DE 3901349 A1

⑦1 Anmelder:
Mannesmann Rexroth GmbH, 8770 Lohr, DE

⑦4 Vertreter:
Hauck, H., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 8000
München; Graalfs, E., Dipl.-Ing., 2000 Hamburg;
Wehnert, W., Dipl.-Ing., 8000 München; Döring, W.,
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 4000
Düsseldorf

⑦2 Erfinder:
Schmitt, Martin, Dipl.-Ing. (TH), 8758 Goldbach, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	21 48 502 B2
DE	35 08 339 A1
DE	26 51 325 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Ventilanordnung für mehrere hydraulische Verbraucher

Bei hydraulisch betätigten Wegeventilen für mehrere Verbraucher sind die zugehörigen Vorsteuerventile als Druckreduzierventile mit Anschlüssen an eine Steuerdruckleitung und eine Tankleitung ausgeführt. Die Tankleitung ist über ein Druckregelventil mit dem Tank oder mit der Steuerdruckleitung verbindbar. Das Druckregelventil wird von der Druckdifferenz zwischen dem Pumpendruck und dem Lastdruck betätigt, so daß bei Unterversorgung der Verbraucher bei fallender Druckdifferenz in die Tankleitung ein erhöhter Druck eingesteuert wird. Damit erhöht sich das Druckniveau in den zum Wegeventil führenden Vorsteuerdruckleitungen, so daß die am weitesten angesteuerten Wegeventile zurückgeschoben werden, um den Zufluß zu den zugehörigen Verbrauchern zu drosseln.

DE 3901349 A1

DE 39 01 349 A1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung für mehrere hydraulische Verbraucher gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Tritt bei einem derartigen System Unterversorgung ein, weil die dem System von der Pumpe zugeführte Fördermenge nicht erhöht werden kann und trotzdem von einem der Verbraucher ein erhöhter Arbeitsmittelbedarf im Sinne einer Erhöhung der Geschwindigkeit signalisiert wird, so wird der lastführende Verbraucher stehenbleiben.

Sind die Wegeventile zur Steuerung der Antriebe hydraulisch über Vorsteuerventile betätigt, so ist es bekannt (DE-PS 26 51 325), in die von einer Pumpe zum Erzeugen des Steuerdrucks zu den Vorsteuerventilen führende Vorsteuerdruckleitung ein Druckbegrenzungsventil einzubauen, von dem abhängig von einem Vergleich zwischen dem Pumpendruck und dem höchsten Lastdruck der den Vorsteuerventilen zuzuführende Vorsteuerdruck begrenzt wird. Sinkt die Druckdifferenz zwischen dem Pumpendruck und dem Lastdruck im Falle der hydraulischen Unterversorgung, so wird der Vorsteuerdruck verringert. Dies hat zur Folge, daß alle Wegeventilkolben zurückgesetzt und damit der Durchfluß zu den einzelnen Verbrauchern verhältnismäßig verringert wird.

Bei einer Aufteilung mehrerer Antriebe in vorrangige und nachrangige Antriebe ist es ferner bekannt (DE-PS 35 08 339), an die vom Vorsteuerventil zum nachrangigen Antrieb führende Steuerdruckleitung ein Druckregelventil anzuschließen, das von der Druckdifferenz zwischen dem Pumpendruck und dem höchsten im System auftretenden Lastdruck beaufschlagt wird. Bei Betätigung eines vorrangigen Antriebes kann gegebenenfalls von dem Druckregelventil der Steuerdruck für das Wegeventil des nachrangigen Antriebes verringert und damit der nachrangige Antrieb verlangsamt werden, um den vorrangigen Antrieb bevorzugt zu bedienen. Über eine weitere Ventilkombination läßt sich auch für die vorrangigen Antriebe in entsprechender Weise eine Rangfolge bestimmen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird darin gesehen, einen neuartigen Weg aufzuzeigen, wie ohne großen Bauaufwand bei hydraulischer Unterversorgung des Systems die Durchflußreduzierung zu den Verbrauchern vorgenommen werden kann.

Die genannte Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Solange die Pumpe ausreichenden Druck aufbringt, der Systemdruck also hoch genug ist, bleibt die Tankleitung der Vorsteuerventile zum Tank hin durchgeschaltet. Bei Unterversorgung gerät das Druckregelventil jedoch in den Regelbereich und der Druck in der Tankleitung wird über das Druckregelventil erhöht. Damit stellen sich an den Wegeventilen folgende Verhältnisse ein:

Ist ein Wegeventil unbetätigt, so erhöht sich auf beiden Seiten des Wegeventilkolbens der Druck auf den vorgespannten Tankdruck. Da dies gleichmäßig erfolgt, bleibt das Wegeventil in der Schließstellung.

Bei einem voll ausgesteuerten Wegeventil ist der Reglerkolben des als Druckreduzierventil ausgeführten Vorsteuergerätes mechanisch durchgesteuert, so daß der Maximaldruck des Vorsteuerkreises auf der einen Seite des Wegeventils ansteht. Wird nun der Gegendruck aufgebracht, so steht dieser sowohl im Tankraum des Vorsteuergerätes als auch auf der Gegenseite des Wegeventils an. Da der Maximaldruck des Vorsteuer-

2

kreises fest eingestellt ist, wird deshalb der Kolben des Wegeventils um einen bestimmten Betrag in Richtung Schließen verschoben. Damit erhält der am höchsten belastete Verbraucher zuerst weniger Arbeitsmittel, wird also zuerst in der Geschwindigkeit zurückgenommen. Es werden also der oder die am weitesten angesteuerten Wegeventile zuerst zurückgestellt, um den Zufluß zu reduzieren.

Falls weiterhin Unterversorgung besteht, wird der Gegendruck weiter ansteigen, somit erhöht sich der Tankdruck in den Vorsteuergeräten so lange, bis an dem zum nächstschnellsten Verbraucher gehörenden Vorsteuergerät durch die Tankvorspannung der Reglerkolben des Vorsteuergerätes auf Anschlag geht und somit wie vorstehend beschrieben der Wegeventilkolben zurückgeschoben werden kann.

Diejenigen Wegeventile, die nur teilausgesteuert sind, behalten ihren Hub und damit ihre Arbeitsstellung bei, da zwar der Tankdruck bei Unterversorgung vorgespannt ist, aber beidseitig gleichmäßig auf den Wegeventilkolben wirkt.

Besonders bei Hydrauliksystemen, bei denen die Steuerenergie nicht von einer Steuerölpumpe erzeugt wird, sondern aus dem Hauptkreis entnommen wird, bietet ein solches System ferner Vorteile hinsichtlich einer Verringerung der aufzuwendenden Steuerenergie.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt Fig. 1 einen Schaltplan der Ventilanordnung und Fig. 2 ein Vorsteuerventil.

In der Zeichnung sind mehrere nicht dargestellte Verbraucher über Wegeventile 10 und vorgeschaltete Druckwaagen zur lastunabhängigen Steuerung an eine Pumpendruckleitung 12 und damit an eine Verstellpumpe 14 angeschlossen. Die hydraulische Verstellrichtung 15 der Pumpe wird in der bekannten Weise vom Pumpendruck und dem höchsten Lastdruck beaufschlagt, der über eine Wechselventilkette 16 an den Wegeventilen 10 abgegriffen wird und in der Signalleitung 17 ansteht. Mit steigendem Lastdruck soll die Pumpe 14 ausschwenken, um den erhöhten Förderstrombedarf zu liefern.

Die Wegeventile 10 sind hydraulisch vorgesteuert. Der Vorsteuerdruck an den Anschlüssen a bzw. b wird an Vorsteuerventilen 20 eingestellt. Die Vorsteuerventile 20 sind Druckminderventile in Dreiwegeausführung, die in der dargestellten Ruhestellung die Vorsteuerdruckleitungen 21 mit einer zum Tank 7 führenden Leitung 22 verbinden. Bei Handbetätigung der Ventilkolben in die Regelstellung gelangt zunehmend Steuerdruck aus der Leitung 23 in die Vorsteuerdruckleitungen 21 zur Verstellung der Wegeventile. Die Handbetätigung erfolgt entgegen dem Vorsteuerdruck. Derartige Vorsteuerventile sind bekannt. Die der Handbetätigung zugekehrten Federräume der Druckminderventile sind aber über eine Leitung 24 jeweils mit der Tankleitung 22 verbunden.

Die Steuerdruckleitung 23 ist über ein Druckminderventil 30 an die Pumpendruckleitung 12 und die Tankleitung 22 aller Vorsteuerventile über ein Druckregelventil 31 mit der Steuerdruckleitung 23 verbunden. Außerdem ist die Tankleitung 22 mit einem Druckbegrenzungsventil 33 und die Steuerdruckleitung 23 mit einem Druckbegrenzungsventil 34 versehen. Das Druckregelventil 31 ist über eine Signalleitung 35 an die Pumpendruckleitung 12 und über eine Signalleitung 36 an die

DE 39 01 349 A1

3

Lastmeldedruckleitung 17 angeschlossen. Es ist außerdem mit einer Feder 37 in die dargestellte Lage beaufschlagt, in der die Tankleitung 22 zum Tank 7 durchgeschaltet ist.

Die Wirkungsweise ist wie folgt: Solange die Pumpe 14 ausreichenden Druck aufbringt, bleibt das Druckregelventil 31 in der dargestellten Lage, in der die Tankleitung 22 der Vorsteuerventile 20 zum Tank hin durchgeschaltet ist. Bei Unterversorgung gerät das Druckregelventil 31 in den Regelbereich und die Tankleitung 22 wird über das Druckregelventil 31 an die Steuerdruckleitung 23 angeschlossen.

Durch den vorgespannten Tankdruck erhöht sich das Druckniveau in den zu den Wegeventilen führenden Leitungen 21. Damit die Vorsteuerventile trotz des vorgespannten Tankdrucks in der eingestellten Lage bleiben, wird der vorgespannte Tankdruck über die Signalleitung 24 in den Federraum der Handbetätigungshebel geführt, um so das erhöhte Druckniveau in den Leitungen 21 auszugleichen. Damit bleiben die Vorsteuerventile in der gewählten Stellung.

Durch das erhöhte Druckniveau wird an den Wegeventilen nun folgende Verstellung vorgenommen. Bei Wegeventilen, in denen der Regelkolben des zugehörigen Vorsteuerventils auf Anschlag steht, kann sich das erhöhte Druckniveau nur gegenseitig auswirken, d. h. das Wegeventil wird zurückgestellt und damit der Durchfluß zum Verbraucher vermindert. Bei teilausgesteuerten Wegeventilen wirkt das erhöhte Druckniveau gleichmäßig auf beiden Seiten, so daß die Einstellung des Wegeventils unverändert bleibt. Bei einem in Neutralstellung befindlichen Wegeventil wirkt der erhöhte Tankdruck ebenfalls auf beiden Seiten des Kolbens gleichmäßig, so daß das Wegeventil in der Sperrstellung bleibt.

Eine Besonderheit besteht noch darin, daß bei Unterversorgung und entsprechend erhöhtem Tankdruck ein Wegeventil sofort in Gegenrichtung umgeschaltet würde, falls ein Bruch in der Vorsteuerdruckleitung 21 auf der anderen Seite des Wegeventils auftritt. Damit würde der Verbraucher umgesteuert werden. Um dies zu vermeiden, muß der maximale Gegendruck so ausgewählt werden, daß er kleiner als der Steuerdruck ist, bei dem die zulaufseitige Steuerkante des Wegeventilkolbens öffnet.

In Fig. 2 ist ein Vorsteuerventil 20 bekannter Bauweise im Schnitt dargestellt. Jeweils zwei mechanisch gleichzeitig über einen nicht dargestellten Hebel betätigte Vorsteuerventile 20 bilden ein Vorsteuergerät. Es sind die gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 verwendet. Ein Stößel 40 wirkt über eine Feder 41 im Federraum 42 auf einen Kolben 43, der eine Innenbohrung 44 und radiale Bohrungen 45 aufweist. In der dargestellten Lage ist somit der Federraum 42 und die Steuerdruckleitung 21 mit der Tankleitung 22 verbunden. Das zugeordnete Wegeventil ist nicht betätigt. Wird nun der Stößel 40 betätigt, so verschiebt sich der Kolben 43 über die Feder 41 und kann nun Steuerdruckmittel aus der Leitung 23 in die Steuerdruckleitung 21 zum Wegeventil strömen.

4

Vorsteuerdrucks zum Verstellen des zugeordneten Wegeventils und mit einem von der Druckdifferenz zwischen dem Pumpendruck und dem Lastdruck des lastführenden Verbrauchers sowie einer Feder angesteuerten und auf die Vorsteuerventile wirkenden Druckregelventile, um bei nicht ausreichender Fördermenge der Pumpe über die Wegeventilkolben eine Durchflußverringerung zu den Verbrauchern zu bewirken, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Tank führenden Leitungen (22) der Vorsteuerventile (20) über das Druckregelventil (31) an eine den Steuerdruck führende Leitung (23) angeschlossen sind, daß bei Unterversorgung von dem Druckregelventil (31) der Druck in den Leitungen (22) erhöht wird und an den Wegeventilen (10) durch das erhöhte Druckniveau die Wegeventilkolben zurückgeschoben werden.

2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckregelventil (31) vom Pumpendruck entgegen dem Lastdruck und einer Feder in eine die Tankleitungen (22) der Vorsteuerventile (20) mit dem Tank verbindende Stellung und bei Unterversorgung in eine die Tankleitung mit der Steuerdruckleitung (23) verbindende Regelstellung verschiebbar ist.

3. Ventilanordnung nach Anspruch 1 oder 2 mit Druckminderventilen in Dreibege-Ausführung als Vorsteuerventile, bei denen die Verstellung des Regelkolbens aus der die Vorsteuerleitung (21) mit dem Tank verbindenden Stellung in den Regelbereich entgegen dem Vorsteuerdruck erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß gegenseitig zum Vorsteuerdruck der Regelkolben mit dem Druck am Tankanschluß beaufschlagt ist.

4. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsteuerventile (20) und das Druckregelventil (31) an ein an die Pumpendruckleitung (12) angeschlossenes Druckminderventil (30) angeschlossen sind.

5. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß die Tankleitungen (22) der Vorsteuerventile (20) an ein Druckbegrenzungsventil (33) angeschlossen sind.

6. Ventilanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckbegrenzungsventil (33) auf einen kleineren Druck als den Druck des Steuerbeginns des Hauptkolbens eingestellt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Ventilanordnung für mehrere hydraulische Verbraucher, mit einem hydraulisch verstellbaren Wegeventil für jeden Verbraucher und einem Anschlüsse für einen Steuerdruck und zu einem Tank aufweisenden Vorsteuerventil zum Einstellen des

— Leerseite —

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:
Int. Cl.⁵:
Offenlegungstag:

DE 39 01 349 A1
F 15 B 11/16
19. Juli 1990

Fig. 2

